知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum
E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

跨国科学合作网络结构的多样性特征及动态演化研究

——以知识管理领域为例

◎ 许玉婵[1] 梁启华[2] 张春阳[1]

1 山东工商学院工商管理学院 烟台 264005
2 山东工商学院科研处 烟台 264005

摘要：[目的 / 意义] 了解近 15 年来知识管理跨国科学合作网络结构以及演化特征，发现研究的现状和不足。[方法 / 过程] 综合运用统计学、生态学、科学计量学与地理学等方法，针对由 Web of Science 中 SSCI-E 以及 SCI 数据库 2001-2015 年收录的知识管理国际合作论文构成的跨国合作网络进行网络结构与演化特征分析。[结果 / 结论] 知识管理跨国合作参与者主要分布在亚洲、大洋洲和欧美地区；双边合作是知识管理国际合作的主要方式；美英在跨国科学合作网络中占据主导，美国是最主要的合作国家；中国是美国最重要的合作伙伴，主导能力与其科学生产力不成正比。

关键词：知识管理 跨国合作网络 演化特征

分类号：G250

引用格式：许玉婵 , 梁启华 , 张春阳 . 跨国科学合作网络结构的多样性特征及动态演化研究 —— 以知识管理领域为例 [J/OL]. 知识管理论坛 , 2017, 2(3): 214-223[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/1/138/.

1 引言

在过去 15 年，知识管理一直是管理界最感兴趣的重要话题之一。事实表明，知识管理不是一种时尚，已经发展成为一种持续的管理活动[1]，知识管理被认为是最年轻的管理学科已经得到科学界的认可[2]。盛小平等指出知识管理不是一种管理时尚，而是一门吸纳与融合经济学、管理学、哲学理论而发展壮大的新兴学科[3]。知识管理与知识共享对组织在全球激烈的竞争环境下生存发展至关重要，是未来重要

基金项目：本文系国家自然科学基金项目“基于本体论的企业默会知识转化与共享研究及应用”（项目编号：70971077）、国家自然科学基金项目“协同创新团队隐性知识共享有效性的随机动态博弈分析”（项目编号：71501113）和 2014 年山东省优秀中青年科学家科研奖励基金“协同创新中动态知识共享行为演化的随机非线性分析”（项目编号：BS2014SF009）研究成果之一。

作者简介：许玉婵（ORCID: 0000-0001-7431-5302）, 硕士研究生 , E-mail: 15684171680@163.com; 梁启华（ORCID: 0000-0001-6534-4750），教授，硕士生导师；张春阳（ORCID：0000-0002-0215-4121），硕士研究生。

收稿日期：2017-03-21 发表日期：2017-06-19 本文责任编辑：王善军

知识管理论坛，2017(3):214–223
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2017.023

的研究领域[4]。大量研究表明，知识管理与组织学习、创新、企业绩效与核心竞争力具有重要影响[5-9]。

近年来，由于互联网科技的飞速发展与计量科学不断进步，基于海量网络数据的科学计量学方法在知识管理研究中的应用与挖掘开始日益得到国内外学者的重视。学者们尝试运用计量学的研究方法对知识管理的发展历程、现实基础、阶段特点、研究现状、应用方法、发展趋势等进行了丰富的有益探索，有助于客观、全面地了解知识管理发展基础、现状与动态[10-17]。但是，知识管理科学研究国际合作的现状、特点与基本格局如何？目前尚未有研究收集文献数据对知识管理跨国合作进行综合性测度与分析。

随着科学研究由“小科学”步入“大科学”时代以及电子科研的提出，国际科技合作的重性日益凸显[18]，科学合作已经成为当今社会科学研究活动中的主要生产方式，科学研究国际合作已经成为国家科技发展战略中的一个重要组成部分[19]。鉴于此，笔者运用统计学、生态学、科学计量学与地理学等方法，针对由 Web of Science 中 SSCI-E 以及 SCI 数据库 2001-2015 年收录的知识管理国际合作论文构成的跨国合作网络进行网络结构与演化特征分析，为了解知识管理跨国合作的网络结构特征与发展趋势提供科学的量化依据，对于推动知识管理跨国科学合作、进而提高知识管理的研究水平具有重要的参考价值。

2 数据来源及研究方法、工具

选取 SSCI 及 SCI-E 数据库提取基于网络数据的知识管理研究的文献数据，在 ISI Web of Science 中采用高级检索，检索式为（TS=“knowledge managements” OR “knowledge management”）。在检索过程中，做以下几项重要限定：鉴于为了了解 21 世纪知识经济时代下的知识管理跨国科学合作研究，因此将研究时间限定为：2001-2015。英语作为国际上学术交流通用的语言，因此将文献使用的语言限定为 English。研究表明，Article 类型文章反映实质的研究内容，原创性高于综述（Review）、社论（Editorial）、通讯（Letter）等类型的文章，因此将检索的文章类型限定为 Article。在 2016 年 4 月 10 日进行了文献检索，经过数据清洗过程，最终获得了 2001-2015 年间 5 549 篇基于网络数据的知识管理研究的论文，其中涉及到两个或两个以上不同国家 / 地区地址的论文为 1 191 篇。

运用统计学的方法与指标、生物学与生态学指标以及社会网络分析，借助 Sci2 Tool、Pajek、Excel 2007 等软件进行统计分析。具体所用方法和工具如下：①第三部分“知识管理跨国科学合作总体状况”，运用统计学的指标和方法，借助 Excel、Sci2 Tool 等软件，对知识管理跨国合作论文从多角度进行词频统计，以期从整体把握知识管理跨国合作现状；②文中第四部分“知识管理跨国科学合作网络的多样性”，综合借鉴生物学和生态学中相关指标对知识管理跨国科学合作网络多样性进行测度，了解默会知识跨国合作类型的优势度和丰富性；③第五部分“知识管理跨国科学合作网络”，运用词频统计、共词分析法与社会网络分析等，使用 Sci2 Tool、Pajek、Inkscape 等网络分析软件对知识管理跨国科学合作网络进行社会网络分析和结果可视化，直观展示知识管理跨国合作网络的发展趋势。

3 知识管理跨国科学合作总体状况

图 1 展示了知识管理跨国科学合作论文的地理空间分布，以数字世界地图形象直观地反映出知识管理跨国科学合作网络的中心区域布局特征。图中颜色的深浅代表知识管理跨国合作论文的数量多少。从图中可知，美国、英国、中国和澳大利亚等是全球知识管理跨国合作论文的重要产出国，此外知识管理跨国科学合作的主要参与者主要分布在欧美、大洋洲以及亚洲等地区。



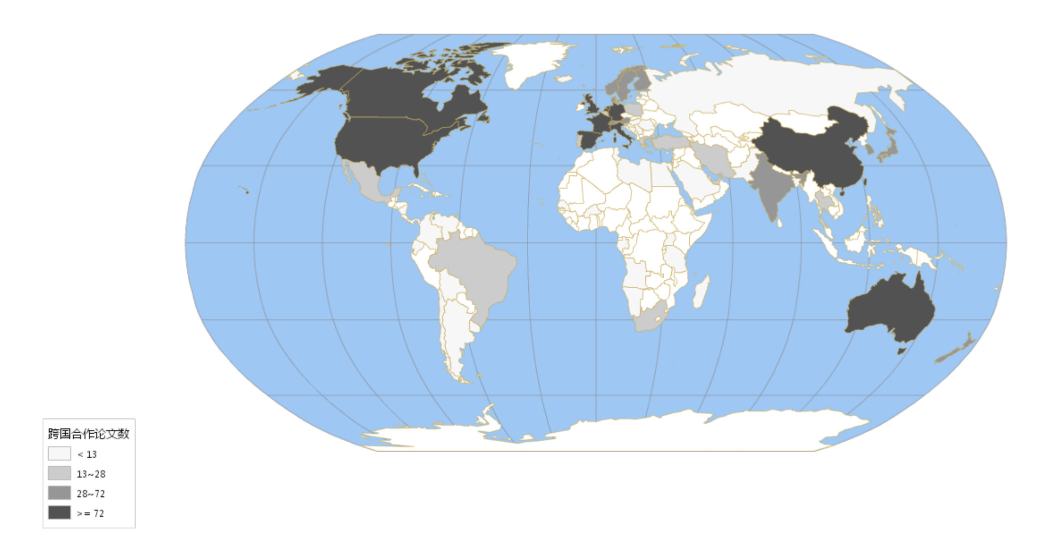


图 1 知识管理跨国合作网络的地理空间分布

图 2 表明，在 2001 年，全球仅有 25 篇知识管理跨国合作论文，占 2001-2015 年合作论文总数的 2.10%。在所研究时间段内，知识管理跨国合作论文数的曲线拟合值为 0.92，呈现近似指数的增长态势，尤其是 2010 年以后历年的国际合作论文数都大于 100 篇。2015 年的国际合作论文数达到 137 篇，占 2001-2015 年间总合作论文产出的 11.50%，年均增长率为 12.92%。发展到 2015 年，知识管理跨国合作论文累计为 1 191 篇，占总论文产出的 21.67%，其中 641 篇（占 2001-2015 年跨国合作论文累计数的 53.82%）是最近 5 年（2011-2015）发表的。与 2001 年相比，15 年间知识管理论文总量增长了 173.05%，其中合著率显著上升，近 5 年来知识管理跨国合作论文占论文总量的比例都高于 20%。这表明跨国科学合作是知识管理研究产出的必然趋势，知识管理跨国合作研究仍具有很大的发展空间。

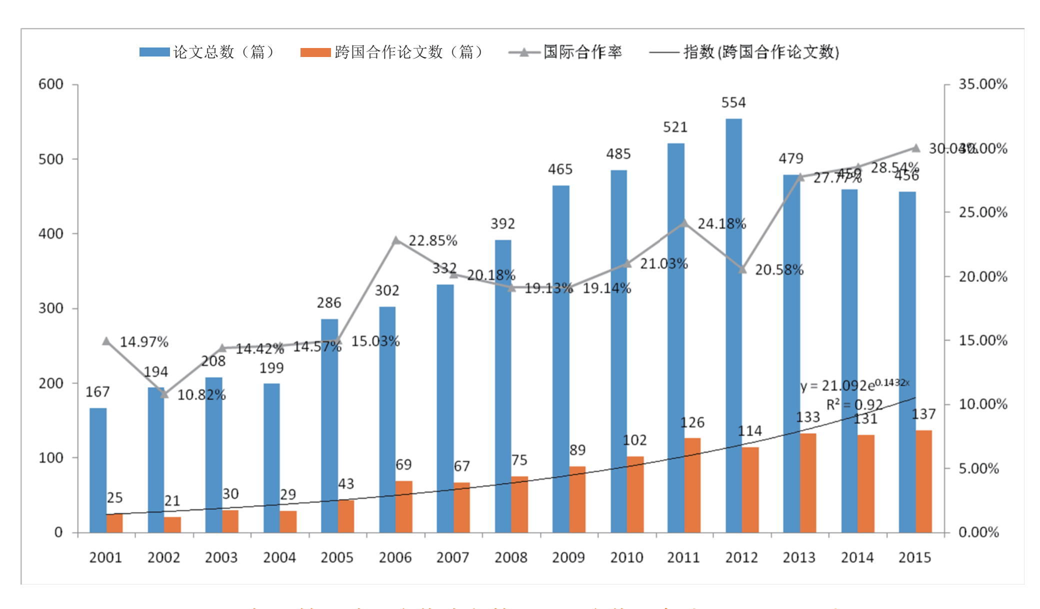


图 2 知识管理跨国合作论文数及国际合作比率（2001–2015）

知识管理论坛，2017(3):214–223
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2017.023

表 1 展示了知识管理研究在所关注时间段内的跨国合作关系结构动态演变过程。国际合作中的双边合作论文是指一篇论文由多个作者所著，并且他们的机构地址涉及两个不同国家，假定这些国家之间存在一次科学合作关系。2015 年的双边合作论文数达到 112 篇，比 2001 年的 25 篇增长了 3 倍多，表明开展知识管理跨国合作的国家数量显著增长。近 5 年来，知识管理跨国多边合作的论文数都在 20 篇以上，共计 132 篇，但是与双边合作论文相比相差甚远，仅为同期 5 年知识管理跨国双边合作论文数的 1/4 左右。2015 年知识管理跨国双边合作论文数是多边合作论文数的 4.48 倍。这些数字表明，目前双边合作仍占据知识管理跨国合作研究的主导地位，三人及以上合作较少，整体表现出知识管理跨国科学合作氛围不够浓郁，仍待继续加强多边合作。

表 1 知识管理跨国合作关系结构特征变化

年份	双边合作论文篇数	所占比重（%）	多边合作论文篇数	所占比重（%）
2001	25	100.00	0	0.00
2002	20	95.24	1	4.76
2003	29	96.67	1	3.33
2004	28	96.55	1	3.45
2005	40	93.02	3	6.89
2006	59	85.51	10	14.49
2007	56	83.58	11	16.42
2008	66	88.00	9	12.00
2009	75	84.27	14	15.73
2010	85	83.33	17	16.67
2011	98	77.78	28	22.22
2012	96	84.21	18	15.79
2013	107	80.45	26	19.55
2014	96	73.28	35	26.72
2015	112	81.75	25	18.25

图 3 给出了 10 个最多产国家的知识管理跨国合作论文数、主导国际合作论文数、主导国际合作论文比例以及国际合作论文世界份额。从图 3 可以清晰地看出，美国在知识管理跨国合作研究产出上占据绝对的优势地位，约占知识管理跨国合作论文总数量的 2/5。尽管英国和中国作为世界上知识管理跨国合作第二和第三大科学生产国，分别拥有 24.85%、20.74% 的世界知识管理国际合作论文，但这仅是美国知识管理跨国合作论文的一半左右。其他 7 个国家的知识管理跨国合作论文世界份额均低于 20%。根据我国学者朱文沓等对于主导论的观点，一个国家主导国际合作论文可以定义为一篇文章有多个著者，并且他们的研究地址涉及到不同国家或地区，第一作者署名为该国家的论文 [20]。一个国家的国际合作论文主导比例是指第一作者署名为该国的论文数占该国所发表论文数的比重 [21]。这 10 个主要国家的知识管理主导国际合作论文比例在 20% 左右，尽管新兴国家中国知识管理主导国际合作论文数量高于除美国之外的其他所有国家，但是主导国际合作比率却低于这些国家，这说明中国知识管理跨国合作研究中的主导能力较弱。

图 4 报告了 10 个最多产国家的知识管理跨国合作论文世界份额的动态演化过程。从图 4 的总体走势来看，美国知识管理跨国合作论文的世界份额呈现显著的下降趋势，但是由于知识管理跨国合作论文总的科学生产力在关注时间段内呈现增长态势，美国历年的知识管理跨国合作论文世界比重远高于其他国家，依然是知识管理跨国合作论文的最具主导地位科学活动者。英国是世界上第二大知识管理跨国合作生产者，近年来与美国知识管理跨国合作的世界份额的差距逐渐缩小，这表明英国在逐渐追赶美国且成为知识管理跨国合作论文新的主要贡献者。中国的知识跨国合作论文世界份额呈现增长趋势，并且发展成世界第三大重要的知识管理跨国合作的生产国。其他国家的知识管理跨国合作论文增速较为缓慢。



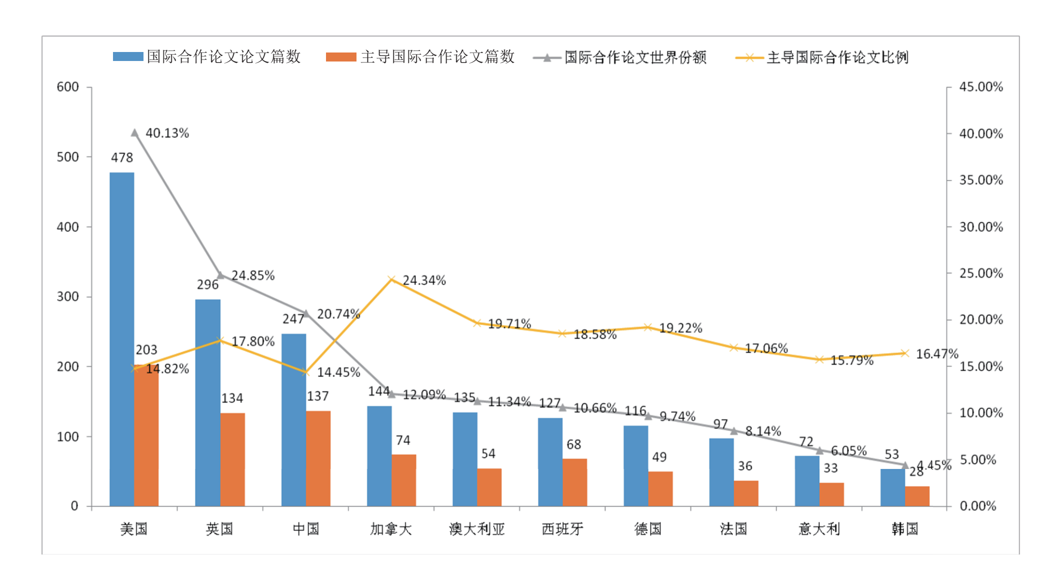


图 3 10 个最多产国家的知识管理跨国合作论文数量近 15 年的整体状况（2001–2015）

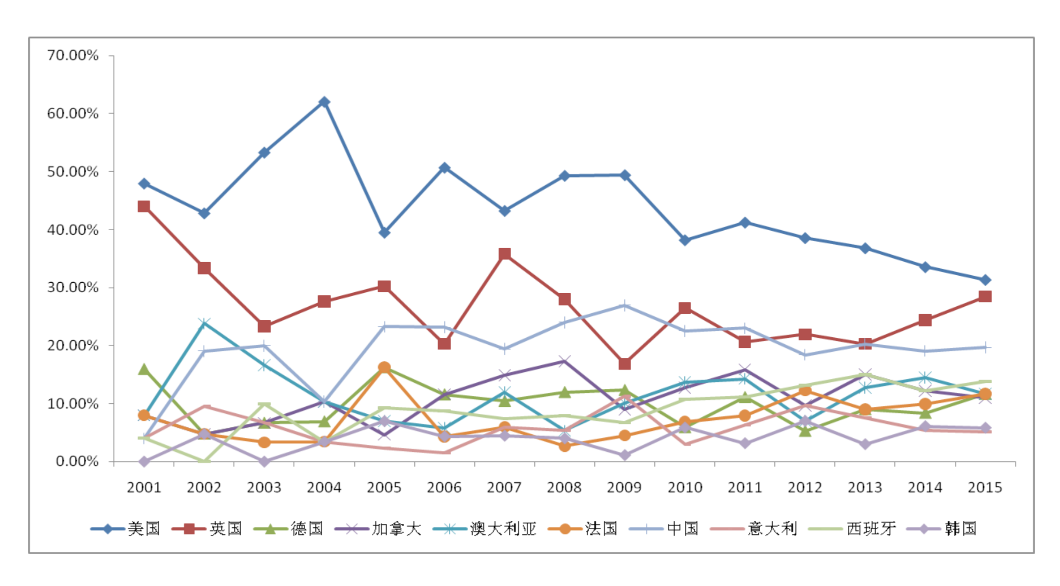


图 4 10 个最多产国家的知识管理跨国合作的论文世界份额（2001–2015）

4 知识管理跨国科学合作网络的多样性

知识管理国际科学合作网络的多样性主要通过生物与生态学中的物种多样性指标来综合测度，以深刻揭示知识管理跨国科学合作网络的内在结构与发展态势，见表 2。

表 3 给出了 2001-2015 年知识管理跨国科学合作网络的多样性指标得分。2011、2014 年的合作丰富度得分较高，分别为 1.45 和 1.23，说明这两年知识管理跨国合作类型较为丰富。从历年的合作丰富度指数得分来看，知识管理跨国合作类型发展不稳定。2009 年来辛普森指数与香浓维纳指数远高于 2009 年以前，说明知识管理跨国合作论文产出逐步呈现分散趋势，即知识管理跨国合作多样化且分散。2010 年后每年的优势度指数大致为 0.30 左右，高于 2010 年以前的最高值 0.28，说明知识管理跨国合作的优势合作类型的地位得到凸显。

知识管理论坛，2017(3):214–223
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2017.023

表 2 知识管理跨国科学合作网络多样性主要测度指标

指标	解释与界定	来源
合作丰富度	$d_{Ma}=(S-1)/\ln N$，其中 S 为合作类型数目，N 为样场内所有合作类型的个体数之和	[22]
优势度指数	$D=1-\sum N_i(N_i-1)/N(N-1)$，其中 N_i 为样地内第 i 个合作类型的个体数量，N 同上	[23]
香农维纳指数（Shannon-Wiener Index）	$H=-\sum_i^n P_i*\ln P_i$，其中 P_i 为第 i 类合作在所有合作中所占比例	[24]
辛普森（Simpson）	$D=1-\sum (N_i/N)^2$，其中 N_i 为 i 类合作的个体数，N 同上	[25]

表 3 基于生物多样性指标的知识管理跨国科学合作网络多样性测度结果

年份	合作丰富度	优势度指标	辛普森指数	香农维纳指数
2001	0.00	0.00	0.00	0.00
2002	0.33	0.10	0.09	0.19
2003	0.29	0.07	0.06	0.15
2004	0.30	0.07	0.07	0.15
2005	0.53	0.14	0.13	0.30
2006	0.47	0.26	0.25	0.46
2007	0.24	0.28	0.27	0.45
2008	0.23	0.21	0.21	0.37
2009	0.67	0.28	0.28	0.56
2010	0.65	0.29	0.29	0.60
2011	1.45	0.38	0.38	0.84
2012	0.42	0.28	0.27	0.52
2013	0.82	0.34	0.34	0.68
2014	1.23	0.44	0.44	0.91
2015	0.61	0.32	0.31	0.62

5 知识管理跨国科学合作网络

构建 3 个 5 年时间窗（2001-2005、2006-2010、2011-2015）探讨知识管理跨国科学合作的动态演变。知识管理 3 个阶段跨国科学合作网络的可视化结果如图 5、图 6 及图 7 所示。需要指出的是，节点的大小、连线的宽度分别与度中心性和结点的连接强度成正比，颜色的深浅代表节点总度数的大小。

从图 5- 图 7 可以看出，美国和英国在 3 个 5 年时间段内处于科学合作网络的中心位置。这两个国家的度中心性、中介中心性和接近中心性都高于其他国家，佐证了它们在科学合作网络中具有较强的优势地位。新兴国家中国和韩国网络中心性指标均有显著增长，但是它们的网络影响力远不如美国等强国。

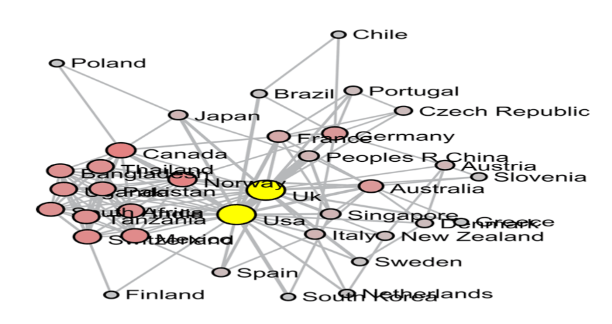


图 5 知识管理跨国合作网络图（2001–2005）



图 6 知识管理跨国合作网络图（2006–2010）

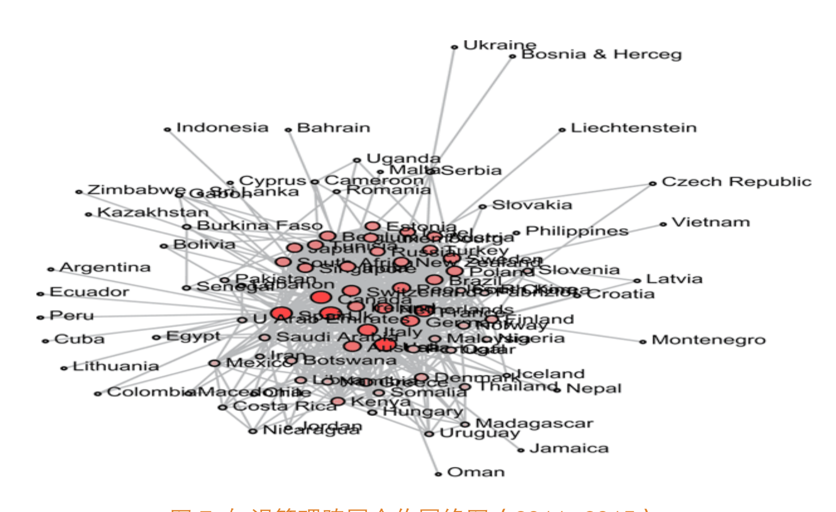


图 7 知识管理跨国合作网络图（2011–2015）

表 4 列出了知识管理跨国科学合作网络的特性。从表 4 可以清晰地看出，在过去的 15 年，知识管理跨国合作网络扩张较为稳定。2001-2005 年，知识管理科学合作网络中只有 59 个国家，在 2006-2010 年，增加了 20 个国家；发展到 2011-2015 年，科学合作网络中已经有 101 个国家，表明不同国家之间的科学合作关系在稳定增长。连线数量由 2001-2005 年的 158 个上升到 2011-2015 年的 721 个，表明知识管理的科学合作活动在世界范围内得到极大扩展。2001-

知识管理论坛，2017(3):214–223
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2017.023

2005 年，平均度中性是 5.36；2011-2015 年，平均度中心性增长到 14.28，说明国家的影响力在不断扩展。三个阶段的科学合作网络密度分别为 9.23%、7.30%、14.28%，总体来说，科学合作网络不够密集，说明知识管理跨国科学合作还有很大的提升空间。三个时间段的聚集系数均高于同期的网络密度，即科学合作网络以某些节点为中心形成聚集。聚集系数从 2001-2005 年的 0.71 发展到 20011-2015 年 0.76，表明科学合作网络的聚集水平在缓慢增加。平均路径长度从 2.15 逐渐降到 2.10，直径是 4，表明科学合作网络具有较短的路径长度和较大的连通性。科学合作网络的中介中心势表现出缓慢下降的趋势，体现国家之间的科学合作差异在逐渐缩小。

从表 5 可知，所关注的绝大多数国家与美国建立起极为紧密的双边合作关系，中国是美国最活跃的合作者。2001-2005 年美国是除西班牙外其他 8 个国家最重要的科学合作者。2006-2010 年，美国成为西班牙最为紧密的双边合作国家，这两个国家的合著论文数占西班牙总合作论文数的 29.41%。英国是德国、法国与澳大利亚最重要的合作国家。2011-2015 年，美国是英国、中国、德国、加拿大和韩国的最主要的合作伙伴。中国不仅是美国，而且成为澳大利亚最重要的合作者，中美和中澳合作的论文数分别是 58 和 16，分别占据美国和澳大利亚总合作论文数的 26.13% 和 20.51%。

表 4 知识管理跨国科学合作网络的特性

网络特性	2001-2005 年	2006-2010 年	2011-2015 年
节点数量	59	79	101
连接的数量	158	225	721
平均度中心性	5.36	5.70	14.28
密度	9.23%	7.30%	14.28%
平均路径长度	2.15	2.23	2.10
直径	4	4	4
聚集系数	0.71	0.64	0.76
接近中心势	47.55%	46.44%	45.63%

表 5 10 个最多产国家的知识管理跨国合作网络中心性与最主要合作伙伴

指标		国家	美国	英国	中国	德国	法国	加拿大	澳大利亚	意大利	西班牙	韩国
2001-2005	度中心性		29	32	6	11	8	16	10	6	7	2
	中介中心性（%）		20.00	27.95	0.16	3.49	0.74	4.80	1.57	0.67	8.01	0.00
	接近中心性（%）		60.45	61.07	40.27	42.12	41.64	45.24	41.64	41.17	41.17	33.93
	最主要合作国家	国家	中国	美国	美国	美国	美国	美国	美国	美国	英国	美国
		合作频次	16	8	16	5	4	6	5	2	2	4
		合作比例 (%)	22.22	17.39	66.67	31.25	33.33	60.00	27.78	28.57	22.22	80.00
2006-2010	度中心性		41	31	14	23	16	21	25	18	18	9
	中介中心性（%）		23.83	11.62	1.57	5.68	1.43	3.44	7.53	6.39	5.90	0.43
	接近中心性（%）		60.04	53.16	42.53	49.08	45.57	48.15	49.55	44.77	45.17	40.83
	最主要合作国家	国家	中国	美国	美国	英国	英国	美国	英国	美国	美国	美国
		合作频次	56	26	56	7	6	26	9	4	10	10
		合作比例 (%)	30.43	26.53	59.57	17.07	30.00	50.00	23.08	18.18	29.41	62.50
2010-2015	度中心性		59	58	38	41	45	52	37	46	56	10
	中介中心性（%）		12.28	12.87	1.69	1.56	6.53	6.81	1.37	3.06	17.40	1.93
	接近中心性 (%)		67.49	66.98	57.79	58.94	61.40	63.61	57.04	60.98	66.98	45.11
	最主要合作国家	国家	中国	美国	美国	美国	英国	美国	中国	英国	英国	美国
		合作频次	58	26	58	18	15	29	16	18	22	20
		合作比例 (%)	26.13	17.45	44.96	30.51	23.08	35.37	20.51	41.86	26.19	62.50

6 研究结论

通过针对知识管理国际合作论文构成的知识管理跨国科学合作网络结构、多样性及演化特征等系统分析，得到以下主要结论：

（1）知识管理论文总量与其跨国合作论文总量随时间推移呈现一致的增长态势。过去 15 年来越多越多国家涉足于知识管理研究。总体上，知识管理跨国科学合作产出分布不均，主要参与者位于欧美、大洋洲以及亚洲等地区。美国知识管理跨国合作论文在研究时间段内呈现下降趋势，但依然是世界上知识管理跨国合作论文的最主要的科学生产者。中国已经成为继美国和英国之后第三大知识管理跨国合作论文的产出国。中国知识管理跨国合作论文的主导能力不仅低于欧美等强国，而且不如新兴国家韩国，与其知识管理跨国合作论文的科学生产力不成正比。

（2）正如知识管理跨国科学合作网络多样性的指标所反映，知识管理国际合作论文产出呈现分散化趋势，即知识管理跨国合作类型多样化且分散。同时，知识管理跨国合作类型发展极为不稳定，且优势合作类型的地位得到凸显。但是，由知识管理跨国合作关系结构可知，双边合作依然是知识管理国际合作的主要方式。三边及以上合作较少，知识管理跨国科学合作氛围总体上不够浓郁，多边合作亟待进一步发展，这也是未来推动知识管理跨国合作 研究所应关注的重点。

（3）知识管理跨国科学合作网络扩张较为稳定。通过网络中心性指标变化趋势与跨国 合作网络图可知，知识管理跨国合作网络呈现出均衡化趋势，中国正从网络边缘位置向网络 核心移动。美国和英国在知识管理跨国合作网络中一直占据优势地位。新兴国家中国和韩国 网络中心性指标呈现显著增长态势，但是它们的网络影响力远不如美英等强国。美国依然是 知识管理领域最主要的合作国家，在中国的知识管理跨国合作布局中占有极其重要的位置，中国是美国最重要的合作伙伴。中国知识管理跨国合作呈现广泛性趋势，对美国的依赖性出现下降趋势，开始注重提高自主科研创新能力。

综上所述，在知识管理研究领域，今后我国必须优化跨国合作结构，尤其要加强与英美等国家之间的学术交流，同时要营造科学合作的良好氛围，推动知识管理研究多边合作的机制体制形成，创造出更多富有创新性和前瞻性的知识管理研究领域的成果，从而不断提高我国在知识经济时代下知识管理学科领域的研究地位和国际影响力。

参考文献：

[1] GRANT K. Knowledge management: an enduring but confusing fashion[J]. Leading issues in knowledge management, 2015, 9(2): 117-131.

[2] SERENKO A, BONTIS N. Global ranking of knowledge management and intellectual capital academic journals: 2013 update[J]. Journal of knowledge management, 2013, 17(2): 307-326.

[3] 盛小平 , 刘泳洁 . 知识管理不是一种管理时尚而是一门学科——兼论知识管理学科研究进展 [J]. 情报理论与实践 , 2009(8): 4-7.

[4] ASRAR-UL-HAQ M, ANWAR S. A systematic review of knowledge management and knowledge sharing: trends, issues, and challenges[J]. Cogent business & management, 2016, 3(1): 112744.

[5] 朱秀梅 , 张妍 , 陈雪莹 . 组织学习与新企业竞争优势关系——以知识管理为路径的实证研究 [J]. 科学学研究 , 2011(5): 745-755.

[6] 易凌峰 , 欧阳硕 , 梁明辉 . 知识管理、组织学习、创新与企业核心竞争力的关系研究 [J]. 华东师范大学学报 (哲学社会科学版), 2015(3): 119-124.

[7] 刘冀生 , 吴金希 . 论基于知识的企业核心竞争力与企业知识链管理 [J]. 清华大学学报（哲学社会科学版）, 2002(1): 68-72.

[8] 常荔 , 邹珊刚 . 知识管理与企业核心竞争力的形成 [J]. 科研管理 , 2000(2): 13-19.

[9] BAKAR A H A, YUSOF M N, TUFAIL M A, et al. Effect of knowledge management on growth performance in construction industry[J]. Management decision, 2016, 54(3): 735-749.

[10] 丁堃 , 李鑫 . 我国知识管理研究主题变化的计量分析 [J]. 科学学研究 , 2008(2): 373-377.

[11] 储节旺 , 郭春侠 . 知识管理学科兴起的基础及文献计量分析 [J]. 情报理论与实践 , 2011(4): 15-20.

[12] 李柏洲 , 赵健宇 , 袭希 , 等 . 基于知识分子结构法的知

知识管理论坛，2017(3):214–223
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2017.023

识管理研究主题演化趋势分析 [J]. 研究与发展管理 , 2014(2): 59-76.
[13] 陈琴 , 蒋合领 . 我国知识管理研究学派、知识基础及热点的可视化分析 [J]. 情报杂志 , 2016(2): 88-92.
[14] WALLACE D P, FLEET C V, DOWNS L J. The research core of the knowledge management literature[J]. International journal of information management, 2011, 31(1): 14-20.
[15] LEE M R, CHEN T T. Revealing research themes and trends in knowledge management: from 1995 to 2010[J]. Knowledge-based systems, 2012(28): 47-58.
[16] TSAI H. Knowledge management vs. data mining: research trend, forecast and citation approach[J]. Expert systems with applications, 2013, 40(8): 3160-3173.
[17] AKHAVAN P, EBRAHIM N A, FETRATI M A, et al. Major trends in knowledge management research: a bibliometric study[J]. Scientometrics, 2016, 107(3): 1249-1264.
[18] 浦墨 , 袁军鹏 , 岳晓旭 , 等 . 国际合作科学计量研究的国际现状综述 [J]. 科学学与科学技术管理 , 2015(6): 56-68.
[19] 韩涛 , 谭晓 . 中国科学研究国际合作的测度和分析 [J]. 科学学研究 , 2013(8): 1136-1140.
[20] 朱文沓 , 史豪杰 , 王弓 , 等 . 从 SCI 合著论文看中俄两国科技合作 [J]. 中国科技论坛 , 2008(2): 139-144.
[21] 余新丽 , 赵文华 , 杨颉 . 我国研究型大学国际合作论文的现状与趋势分析——以上海交通大学为例 [J]. 中国高教研究 , 2012(8): 30-34.
[22] ULANOWICZ R E. Information theory in ecology[J]. Computers & chemistry, 2001, 25(4): 393-399.
[23] GREENBERG J H. The measurement of linguistic diversity[J]. Language, 1956, 32(1): 109-115.
[24] SHANNON C E. A mathematical theory of communication[J]. ACM SIGMOBILE mobile computing and communications review, 2011, 5(1): 3-55.
[25] SIMPSON E H. Measurement of diversity[J]. Nature, 1949, 163(30): 688-690.

作者贡献说明：
许玉婵：数据采集与处理，论文撰写；
梁启华：研究主题确定，论文思路设计与修改指导；
张春阳：数据处理及图表绘制等。

Study on Dynamic Evolution and the Structure of Transnational Scientific Collaborative Network ——Taking Knowledge Management as an Example

Xu Yuchan[1], Liang Qihua[2], Zhang Chunyang[1]
1. School of Business Administration, Shandong Technology and Business University, Yantai 264005;
2. Research Department, Shandong Technology and Business University, Yantai 264005

Abstract: [Purpose/significance] This paper aims to understand the evolution characteristics and the structure of transnational scientific collaborative network of knowledge management, and find the shortage and advantage of China. **[Method/process]** Through analytical methods of statistics, ecology, scientometrics and geography, the article conducted a systematic analysis on the evolution characteristics and the structure of transnational scientific collaborative network of knowledge management which was composed of the literature on knowledge management from SSCI-E and SCI database in the Web of Science during 2001-2015. **[Result/conclusion]** International collaborative participants are mainly distributed in Asia, Australia, and Europe and the United States. Bilateral cooperation is the main mode of international cooperation in the knowledge management. USA and UK play leading roles in the international collaborative network of knowledge management. USA is the main partner nation. China is America's most important partner, and its leading ability is out of step with its scientific productivity.

Keywords: knowledge management　transnational collaborative network　evolution characteristics